

Trucs et astuces pour la polypectomie difficile

Tips and tricks for difficult polypectomy

Clément Fortier Beaulieu*, Cécile Gomerlic*, Geoffroy Vanbiervliet*

Le cancer colorectal est la deuxième cause de décès par cancer en France, et se développe dans plus de 90 % des cas à partir d'un adénome. La résection endoscopique des adénomes permet de réduire l'incidence et la mortalité du cancer colorectal. Si la grande majorité des polypes sont aisément réséqués par un endoscopiste entraîné, il est estimé que 10 à 15 % des polypes sont jugés de traitement "difficile". La difficulté de résection peut être liée aux caractéristiques du polype en lui-même (taille, morphologie), à sa localisation ou à son accès (positionnement de l'endoscope). Le **tableau I** résume les différents critères ou situations prédictives de difficultés de résection endoscopique d'une lésion polypoïde (1).

Prérequis

➤ Le patient doit toujours être informé au préalable des risques inhérents à la polypectomie, de surcroît si le caractère difficile de la résection est connu. En effet, le taux de complications est corrélé à la complexité et au nombre de polypes à réséquer (2).

➤ L'examen doit se dérouler dans de bonnes conditions. Ainsi, lors d'un geste thérapeutique de polypectomie, la préparation colique doit être optimale (score de Boston ≥ 7). Dans le cas contraire, il est recommandé de différer le geste. De même, le péristaltisme colique doit être réduit au minimum. Pour ce faire, l'examen doit être réalisé sous sédation profonde, si besoin avec une intubation orotrachéale. Certains médicaments tels que les antispasmodiques (atropinique ou glucagon) peuvent aider à diminuer les contractions coliques.

➤ L'équipe paramédicale doit être formée en endoscopie interventionnelle, et avoir une connaissance du matériel utilisé. L'endoscopiste doit travailler avec des outils auxquels il est habitué. Le matériel doit être prêt et à disposition avant de commencer la résection (surélévation, résection et coagulation). Le **tableau II** récapitule la "boîte à outils" usuelle nécessaire en salle d'endoscopie.

➤ L'usage d'une insufflation au dioxyde de carbone (CO₂) est préconisé : elle diminue le risque et l'importance des complications, notamment en cas de perforation pariétale après résection endoscopique (3). L'analyse du polype est primordiale avant d'envisager toute résection, elle se fait en lumière

Tableau I. Définition d'un polype "difficile".

Taille	Morphologie	Localisation	Nombre
Supérieure à 20 mm Tête large d'un polype pédiculé	Plan	Valvule iléocœcale	> 3 polypes
	Sessile > 15 mm	Bas fond cœcal	
	<i>Laterally spreading tumors</i> (LST)	Orifice appendiculaire	
	<i>Pitt-pattern</i> irrégulier, villosité ou granulaire	Angles coliques	
	Pédiculé avec pied large et/ou court	Derrière les haustrations	
		Intradiverticulaire ou dans une zone diverticulaire	
		Jonction anorectale	
		Positionnement difficile de l'endoscope (boucle, instabilité)	

* Service d'endoscopie digestive, pôle digestif, addictologie, réanimation et endocrinologie, hôpital de l'Archet 2, Nice ; université Sophia-Antipolis, Faculté de médecine, Nice.

Points forts⁺⁺

- » Pour appréhender au mieux une polypectomie difficile, il faut s'assurer que les conditions de réalisation sont optimales (information du patient, plage horaire, anesthésie adaptée, matériel disponible, aide opératoire expérimentée).
- » Il faut connaître ses propres limites et ne pas hésiter à adresser les patients en centre expert plutôt que de diminuer les possibilités futures de résection endoscopique.
- » La quasi-totalité des polypes coliques bénins sont résécables par endoscopie grâce à diverses astuces et aux innovations technologiques actuelles.

Mots-clés

Endoscopie
Polypectomie
Astuces
Pédiculé
Nappe villeuse
Récidive locale

Tableau II. Boîte à outils à avoir en salle d'endoscopie.

Surélévation	Résection	Hémostase	Autres
Aiguille à injection	Anses de tailles et formes différentes :	Clips	Insufflateur à CO ₂
Sérum physiologique	• monobrin et tressée	Pince coagulante de type Coagrasper™	Pompe à lavage
Sérum visqueux de type hydroxyéthylamidon (Voluven®)	• anse 10 mm	Sérum adrénaliné (1/10 000)	Capuchon transparent
Colorant : indigo carmin	• anse large 15-45 mm	Anse largable	Piège
	• anse à pointe d'ancrage		Anse à filet de récupération
	• anse souple et rigide		
	• anse rotative		

blanche et en chromoendoscopie. La description des lésions adénomateuses est standardisée, avec l'utilisation des différentes classifications à disposition (classification de Paris pour la morphologie de la lésion, et celle de Kudo, de Nice ou de Sano pour l'analyse du *pit-pattern* et de la vascularisation lésionnelle). En effet, un polype déprimé ou ulcéré (classé 0-IIc ou III), ou encore avec un *pit-pattern* très suspect (classé V de Kudo par exemple), doit faire reconsidérer, voire récuser la résection endoscopique, au vu du risque important d'invasion sous-muqueuse. Cette description standardisée du polype doit figurer dans le compte rendu d'endoscopie, si possible agrémenté de photographies précisant la taille et la localisation du polype dans le tube digestif.

Savoir passer la main

Plutôt que de commencer une résection difficile sans pouvoir la terminer, et ainsi grever les chances d'une résection endoscopique ultérieure, il est important de savoir adresser le patient en centre expert pour réévaluation et tentative de résection, que ce soit par mucoséctomie monobloc ou fragmentée, dissection sous-muqueuse ou technique hybride. Il est également important de limiter (voire d'éviter) les biopsies des lésions coliques adénomateuses potentiellement accessibles à une résection endoscopique. Les zones de fibrose induites par les prélèvements ou une tentative échouée de résection peuvent entraîner une mauvaise surélévation du polype et ainsi empêcher une résection endoscopique ultérieure (4).

Matériel

Endoscope

Il faut savoir adapter le matériel en fonction du type de polype et de sa localisation. L'endoscope utilisé est le plus souvent un coloscope simple canal opérateur. Cependant, en cas de polype distal, notamment à cheval sur une valvule ou bien en région sus-anale immédiate, un gastroscope aura l'avantage d'être plus maniable qu'un coloscope (rétrovision nécessaire), et l'inconvénient d'avoir un canal opérateur plus restreint, pouvant compliquer la gestion d'une hémorragie post-polypectomie. Un compromis pourrait être l'utilisation d'un coloscope pédiatrique, plus flexible pour la rétrovision mais avec un canal opérateur plus large.

Anses

Il existe de nombreux types d'anses différents, permettant de s'adapter au type de polype rencontré. Une anse tressée sera utilisée pour des polypes plutôt sessiles alors que les anses monobrins, plus rigides, ou à griffes seront utilisées pour les polypes plans telles que les LST (*Laterally Spreading Tumor*). La taille sera adaptée à celle du polype (anse de 10 ou 15 mm pour les polypes de moins de 15 mm, anse plus large pour des polypes de plus de 15 mm, souvent 22 ou 25 mm). Pour les polypes pédiculés à pied large, une anse rigide permet une meilleure préhension et une meilleure coupe du polype. En pratique, il faut avoir à disposition des anses tressées et des anses rigides, avec un large choix de tailles (moins de 10 ou 15 mm, 22 ou 25 mm, voire plus de 30 mm).

Highlights

- » Before starting a difficult polypectomy, it is necessary to make sure that the conditions of realization are optimal (patient information, time window, adequate anesthesia, available equipment, experienced assistant).
- » Each practitioner should know his/her own limitations and should not hesitate to refer the patient to an expert center so as not to affect future opportunities of endoscopic resection.
- » Most benign colonic polyps are eligible for an endoscopic resection thanks to tips and tricks and to today's technological innovations.

Keywords

Endoscopy
Polypectomy
Tricks and tips
Pedicle
Lateral spreading tumors
Local recurrence

Systèmes amovibles à l'extrémité de l'endoscope

La mise en place d'un capuchon transparent à l'extrémité de l'endoscope permet non seulement d'augmenter le taux de détection des polypes, mais aussi de mieux exposer certains polypes situés derrière des plis en les réclinant, en particulier pour les lésions du cæcum, du côlon droit ou périvalvulaires (5). Le "cap" peut permettre l'aspiration d'un polype plan, préalablement surélevé, afin de le rendre sessile et ainsi de faciliter sa résection à l'aide d'une anse. L'Endocuff™ (Arc Medical Design Ltd, Leeds, Angleterre) est un dispositif qui se fixe à l'extrémité du coloscope et qui permet, grâce à ses *flaps* souples, de maintenir écartées les haustrations coliques lors du retrait du coloscope. S'il a été imaginé pour améliorer la détection des polypes, il pourrait également faciliter certaines mucosectomies en stabilisant l'endoscope, particulièrement dans le sigmoïde ou au niveau de la valvule (6).

Position

Certaines localisations des polypes sont d'accès plus difficile, notamment dans le cæcum, le côlon droit et l'angle droit. Afin d'améliorer la stabilité de l'endoscope, il faut réduire les boucles au minimum, en s'aidant si besoin de la pression manuelle de l'aide opératoire sur l'abdomen. Mettre le polype entre 5 et 7 h (selon la sortie du canal opératoire) facilite la résection. Pour ce faire, il ne faut pas hésiter à demander à son aide de tenir l'endoscope, voire d'exercer une légère torsion sur l'endoscope, ni de changer le patient de position (décubitus latéral ou dorsal) à tout moment pendant la procédure.

Mucosectomie et surélévation

L'injection sous-muqueuse limite les risques de perforation, d'hémorragie et de syndrome de coagulation post-polypectomie. Un colorant de type indigo carmin est ajouté au soluté afin de mieux repérer les limites latérales du polype, ce qui est particulièrement utile en cas de polype plan de type 0-IIa ou b de la classification de Paris, et de polype festonné. La surélévation doit être réfléchie afin de ne pas compliquer la résection. En cas de polype situé sur un pli, l'injection doit se faire préférentiellement en arrière du polype (dans le cas

contraire, le polype risque de basculer derrière le pli, compliquant ainsi sa préhension par l'anse). En cas de polypes volumineux, l'injection doit être réalisée en plusieurs points, et répétée tout le long de la résection. La solution la plus utilisée est la solution saline, qui est peu coûteuse, facile à préparer et bien tolérée, mais qui se résorbe rapidement, nécessitant des injections itératives lors des mucosectomies étendues. D'autres solutés tels que les colloïdes, les solutés glucosés, le glycérol, le hyaluronate de sodium et l'hydroxypropyl méthylcellulose permettent une surélévation plus durable favorisant le geste de résection. Cependant, aucun de ces solutés n'a formellement démontré sa supériorité (en termes de résection complète ou de complication post-mucosectomie) par rapport au sérum physiologique (7).

Un non-soulèvement est un signe d'alerte devant faire suspecter un envahissement sous-muqueux. Il doit faire l'objet d'une réévaluation de l'indication de résection endoscopique, si besoin lors d'une réunion de concertation pluridisciplinaire, avant toute tentative de traitement endoluminal.

Localisation

Certaines localisations lésionnelles rendent la résection plus ardue du fait d'une exposition à 6 h incomplète, voire impossible. Lorsqu'un polype est situé derrière un pli, l'astuce est d'injecter le sérum dans la sous-muqueuse située à proximité derrière le polype, en quantité suffisante (> 10 ml) pour que le polype bascule en avant du pli. La rétrovision est conseillée pour améliorer la détection de certains polypes et en faciliter l'accès. Elle est particulièrement utile pour les polypes situés derrière les plis ou sur la face antérieure et médiane du cæcum et du côlon droit. Il s'agit d'une technique sûre et efficace avec un faible taux de perforation (0,10/1 000) [8]. Cette technique est en revanche déconseillée dans le côlon gauche, qui est plus étroit et donc à plus haut risque de perforation. Si besoin, l'utilisation d'un gastroscope permet de faciliter la manœuvre, notamment dans le bas rectum.

Les polypes en zone diverticulaire (souvent dans le côlon gauche ou sigmoïde) rendent les résections difficiles du fait d'un espace de travail plus étroit et d'une instabilité de l'endoscope, a fortiori si le polype est volumineux. Plusieurs solutions sont possibles : l'utilisation d'un gastroscope, plus fin et plus maniable, et/ou d'anses plus petites. Lorsque le polype se situe à proximité d'un diverticule, le

premier point d'injection doit être réalisé entre les 2, pour éloigner le polype du diverticule et de le réséquer en sécurité. Lorsque le polype se situe dans un diverticule, le risque de perforation est élevé du fait de l'absence de couche musculuse. Cependant, le risque est diminué par la technique de mucosectomie et la fermeture systématique par clip(s).

En cas de polype situé à proximité directe de l'appendice, les dangers (du fait de la finesse de la paroi et de l'absence de couche musculuse) et les techniques de résection sont identiques. La technique de la polypectomie en immersion (cf. infra) a également été décrite pour les polypes péri- et intra-appendiculaires (9).

Une autre localisation problématique est la ligne pectinée, du fait des difficultés de reconnaissance du pôle distal du polype, de l'espace de travail étroit et de la riche vascularisation. La manipulation est facilitée par l'utilisation d'un gastroscopie et par la rétrovision. L'infiltration de la ligne pectinée à la lidocaïne peut être proposée afin de réduire les douleurs postopératoires si le site de traitement implique cette région.

Techniques de résection

Le **tableau III** récapitule les différentes astuces pour les polypectomies/mucosectomies difficiles.

Tableau III. Récapitulatif des astuces pour la polypectomie.

	Surélévation	Résection	Astuces
Polype pédiculé à pied court et large	Sérum physiologique et adrénaliné + indigo carmin	Anse monobrin Augmenter le courant de section et diminuer l'effet de coagulation	Injection d'adrénaline dans la tête
Polype pédiculé à pied long et épais (> 0,5 mm)	-	Anse adaptée à la taille de la tête	Immersion Clip/endoloop sur le pied Injection d'adrénaline dans la tête
Polype plan large	Sérum physiologique + indigo carmin Soluté à viscosité augmentée	Anse monobrin large Résection en <i>piecemeal</i>	Surélévation proximale en premier Quantité suffisante Pointe de l'anse plantée derrière le polype Anse de 10 mm pour les finitions Technique hybride
Polype proximal	Sérum physiologique + indigo carmin	Anse adaptée à la taille du polype	Rétrovision Coloscope pédiatrique Aide opératoire (tenir le tube ou les boucles)
Polype en zone diverticulaire	Sérum physiologique + indigo carmin	Anse de petite taille (10 ou 15 mm)	Gastroscope ou coloscope pédiatrique
Polype diverticulaire ou appendiculaire	Sérum physiologique + indigo carmin	Anse de petite taille	Surélévation suffisante Fermeture par clips
Polype derrière ou sur haustration	Sérum physiologique + indigo carmin Débutée en arrière du polype	Anse adaptée à la taille du polype	Rétrovision (gastroscope ou coloscope pédiatrique)
Récidive locale adénomateuse	-	-	ESD Technique de l'immersion FTRD

ESD : dissection sous-muqueuse ; FTRD : Full Thickness Resection Device.

Astuces pour la mucosectomie

La technique du pivot consiste à planter la pointe de l'anse sur le mur en arrière du polype, puis d'abaisser l'anse en la faisant pivoter à droite ou à gauche pour encercler le polype. Cette technique est particulièrement utile pour les polypes plans ou dans les espaces étroits. En cas d'échec, une incision (avec la pointe de l'anse et après surélévation) de la muqueuse derrière le polype permet d'ancrer plus facilement l'extrémité de l'anse. Lorsqu'il s'agit d'une lésion plane étendue, la résection s'effectue pas à pas, en débutant par la zone a priori la plus difficile d'accès et en évitant de laisser des ponts muqueux adénomateux. L'anse à utiliser est une anse large de plus de 20 mm, rigide. En fin de résection, une anse de 10 mm, rigide ou tressée, permet de réséquer les résidus et notamment les berges, afin de limiter le risque de récurrence. L'injection sous-muqueuse doit être répétée autant que nécessaire afin de terminer la résection en sécurité. Les larges polypes, de plus de 2 cm, sont de résection plus difficile et doivent l'être en *piecemeal* ou en dissection sous-muqueuse (ESD) pour les plus expérimentés et en cas de signe muqueux de transformation carcinomateuse. Une solution hybride permet de réséquer ce type de lésion en réalisant une incision circonférentielle de 2 mm en périphérie du polype avec un couteau de dissection ou avec la pointe de l'anse (10). Cette incision va permettre de mieux ancrer et positionner l'anse pour enserrer le polype. Cette technique est plus rapide que l'ESD et augmente la possibilité de résection en monobloc par rapport à la mucosectomie. Cependant, une taille de lésion de plus de 4 cm réduit le taux de résection monobloc même avec ce type de technique.

Astuces pour la polypectomie

Pour les polypes pédiculés avec une tête volumineuse (> 2 cm), il peut être utile d'utiliser la technique de Hogan, qui consiste à injecter une solution adrénalinée dans la tête du polype afin d'en réduire la taille par vasoconstriction (effective en quelques minutes, par exemple le temps de finir la coloscopie), et donc d'en faciliter la résection (11). Ces polypes, surtout lorsque le pied est long et donc très mobile, sont souvent difficiles à enserrer. La technique de l'immersion consiste à remplir le côlon avec de l'eau à l'aide d'une pompe à lavage. Une fois le côlon rempli, le polype va alors flotter, facilitant ainsi le positionnement de l'endoloop et de l'anse (vidéo). La plupart des polypes pédiculés peuvent être coupés avec un

courant d'"endocoupe". Cependant, en cas de pied très large, le courant peut être modifié, soit en coupe pure soit en diminuant l'effet de coagulation afin de réduire le temps de section et la diffusion du courant.

Hémostase préventive

Certaines situations sont plus à risque hémorragique, comme les polypes du côlon droit, les patients sous antiagrégant plaquettaire, ou les polypes pédiculés à pied large. Dans ces cas, la surélévation peut se faire avec une solution saline et adrénalinée diluée à 1/10 000. Par effet de vasoconstriction et de tamponnement, cela permettra de diminuer les saignements immédiats et ainsi de finir la résection dans des conditions optimales. L'effet étant transitoire, à la fin de la mucosectomie, il faut dépister les vaisseaux visibles et les traiter de manière exhaustive.

Les polypes pédiculés à pied large et long contiennent un vaisseau nourricier qui augmente le risque de saignement précoce et retardé. Bien qu'aucun seuil ne soit clairement défini dans la littérature, il est considéré qu'une prévention de l'hémorragie est nécessaire lorsque le pied présente un diamètre supérieur à 5 mm et/ou une tête de plus de 20 mm. Afin de diminuer le risque, plusieurs techniques existent. La pose d'une anse largable (ou endoloop) peut s'avérer délicate, notamment dans le sigmoïde, qui est plus étroit. L'endoloop peut être difficile à déployer (matériel en Téflon® souple, taille unique de 30 mm) et présente une longue extrémité après largage qui peut être incarcérée dans l'anse et nuire à la conduction du courant au moment de la section. Les clips peuvent alors être avantageusement utilisés : ils doivent être positionnés à la base du pied afin de laisser une distance suffisante entre l'anse et le clip et ainsi éviter la conduction du courant à travers le clip. Il est à noter qu'un clip ne permet pas d'oblitérer complètement un pied de plus de 10 mm. Il est donc recommandé d'en poser au moins 2. Une autre technique est d'injecter le pied avant la résection, avec une solution saline et adrénalinée teintée à l'indigo carmin (qui permet de mieux repérer les vaisseaux visibles). En cas de vaisseau visible sur le pied réséqué, l'hémostase doit être assurée en y positionnant un clip ou une endoloop.

Récidive adénomateuse locale

Le taux de récurrence locale varie entre 10 et 30 % 3 à 6 mois après la mucosectomie en *piecemeal* (12).



Retrouvez
une procédure
endoscopique
en vidéo :



Dans plus de 90 % des cas, les récidives sont traitées endoscopiquement avec succès. Cependant, ces résections sont souvent plus difficiles du fait de la fibrose induite par la précédente résection, avec l'absence de surélévation harmonieuse. Les possibilités de traitement sont multiples. Si la surélévation du résidu est possible, les techniques les plus adaptées sont la mucoséctomie et la dissection sous-muqueuse, mais les taux de résection monobloc sont faibles (39 % pour la mucoséctomie et 56 % pour l'ESD) [13]. Les résidus de petite taille peuvent également être détruits par laser argon (30-40 W dans le côlon droit, 60 W dans le côlon gauche, 1-2 L/mn). Cette technique a le désavantage de ne pas permettre l'analyse histologique ni de contrôler la profondeur de la destruction tissulaire.

Le Full-Thickness Resection Device™ (FTRD, Ovesco Endoscopy, Tübingen, Allemagne) est un nouvel outil pour les résections difficiles. Il se compose d'un cap transparent sur lequel est monté un clip Ovesco modifié. Une anse monobrin est également pré-montée sur l'extrémité du cap. La lésion est marquée en périphérie par laser argon (25 W, 0,6-0,8 L/mn), puis la lésion est tractée avec une pince dans le cap. Le clip est ensuite largué, puis l'anse pré-montée permet la résection du polype. La technique de résection est simple, sécurisée et rapide par rapport à d'autres techniques comme l'ESD, tout en favorisant l'obtention des spécimens histologiques transmuraux, sans contamination abdominale car

la fermeture est immédiate. Les résultats des premières séries sont encourageants, avec des taux de succès de 84 à 100 % (14, 15). Initialement, la taille limite des polypes réséqués était de 30 mm, mais, plus que la taille, c'est l'épaisseur, la rigidité et la mobilité de la paroi qui sont les facteurs limitants (comme dans le rectum). L'indication privilégiée pourrait concerner les récidives locales adénomateuses, avec le signe du soulèvement négatif, mais aussi certaines localisations difficiles comme les polypes appendiculaires (post-appendicectomie) ou diverticulaires (13-14, 16).

La polypectomie en immersion a été développée pour les mucoséctomies en *piecemeal* en évitant la surélévation sous-muqueuse (17). Cette technique a également été utilisée pour les récidives adénomateuses locales, avec de bons résultats (47,2 % de résection monobloc et 88,9 % de résection complète) et de faibles taux de récidive locale (10 %) [18].

Conclusion

En dehors du carcinome invasif, la quasi-totalité des polypes coliques peut être réséquée par voie endoscopique grâce aux nouvelles techniques de résection et à des matériaux innovants. Il est cependant indispensable de connaître ses propres limites et de ne pas hésiter à adresser les patients en centre expert si nécessaire.

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références bibliographiques

- Vormbrock K, Mönkemüller K. Difficult colon polypectomy. *World J Gastrointest Endosc* 2012;4(7):269-80.
- Mönkemüller K, Neumann H, Fry LC, Ivekovic H, Malfertheiner P. Polypectomy techniques for difficult colon polyps. *Dig Dis* 2008;26(4):342-6.
- Sajid, Caswell J, Bhatti M, Sains P, Baig M, Miles F. Carbon dioxide insufflation vs conventional air insufflation for colonoscopy: a systematic review and meta-analysis of published randomized controlled trials. *Colorectal Dis* 2015;17(2):111-23.
- Kuroki Y, Hoteya S, Mitani T et al. Endoscopic submucosal dissection for residual/locally recurrent lesions after endoscopic therapy for colorectal tumors. *J Gastroenterol Hepatol* 2010;25(11):1747-53.
- Ng SC, Tsoi KK, Hirai HW et al. The efficacy of cap-assisted colonoscopy in polyp detection and cecal intubation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Gastroenterol* 2012;107(8):1165-73.
- Tsiamoulos ZP, Saunders BP. A new accessory, endoscopic cuff, improves colonoscopic access for complex polyp resection and scar assessment in the sigmoid colon (with video). *Gastrointest Endosc* 2012;76(6):1242-5.
- Ferreira AO, Moleiro J, Torres J, Dinis-Ribeiro M. Solutions for submucosal injection in endoscopic resection: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2016;4(1):E1-E16.
- Quallick MR, Brown WR. Rectal perforation during colonoscopic retroflexion: a large, prospective experience in an academic center. *Gastrointest Endosc* 2009;69(4):960-3.
- Binmoeller KF, Hamerski CM, Shah JN, Bhat YM, Kane SD. Underwater EMR of adenomas of the appendiceal orifice (with video). *Gastrointest Endosc* 2016;83(3):638-42.
- Hong YM, Kim HW, Park SB, Choi CW, Kang DH. Endoscopic mucosal resection with circumferential incision for the treatment of large sessile polyps and laterally spreading tumors of the colorectum. *Clin Endosc* 2015;48(1):52-8.
- Hogan RB, Hogan RB 3rd. Epinephrine volume reduction of giant colon polyps facilitates endoscopic assessment and removal. *Gastrointest Endosc* 2007;66(5):1018-22.
- Moss A, Williams SJ, Hourigan LF et al. Long-term adenoma recurrence following wide-field endoscopic mucosal resection (WF-EMR) for advanced colonic mucosal neoplasia is infrequent: results and risk factors in 1000 cases from the Australian Colonic EMR (ACE) study. *Gut* 2015;64(1):57-65.
- Sakamoto T, Saito Y, Matsuda T, Fukunaga S, Nakajima T, Fujii T. Treatment strategy for recurrent or residual colorectal tumors after endoscopic resection. *Surg Endosc* 2011;25(1):255-60.
- Schmidt A, Bauerfeind P, Gubler C, Damm M, Bauder M, Caca K. Endoscopic full-thickness resection in the colorectum with a novel over-the-scope device: first experience. *Endoscopy* 2015;47(8):719-25.
- Andrisani G, Pizzicannella M, Martino M et al. Endoscopic full-thickness resection of superficial colorectal neoplasms using a new over-the-scope clip system: a single-centre study. *Dig Liver Dis* 2017;49(9):1009-13.
- Valli PV, Kaufmann M, Vrugt B, Bauerfeind P. Endoscopic resection of a diverticulum-arisen colonic adenoma using a full-thickness resection device. *Gastroenterology* 2014;147(5):969-71.
- Binmoeller KF, Weilert F, Shah J, Bhat Y, Kane S. "Underwater" EMR without submucosal injection for large sessile colorectal polyps (with video). *Gastrointest Endosc* 2012;75(5):1086-91.
- Kim HG, Thosani N, Banerjee S, Chen A, Friedland S. Underwater endoscopic mucosal resection for recurrences after previous piecemeal resection of colorectal polyps (with video). *Gastrointest Endosc* 2014;80(6):1094-102.